

**УДК 334**  
**ББК 65.29**  
**Б20**

**Рецензенты:**

Кафедра проектирования вычислительных комплексов  
“МАТИ” — РГТУ им. К. Э. Циолковского  
(завкафедрой д. ф.-м. н., профессор *В. А. Зотов*);  
*В. И. Бусов* — д. э. н., профессор.

**Балдин К. В.**

**Б20**

Информационные системы в экономике: Учебник / К. В. Балдин, В. Б. Уткин. — 10-е изд., стер. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2022. — 394 с.

ISBN 978-5-394-04783-1

Учебник содержит систематизированное изложение теоретических основ современных информационных технологий в области экономики. Материалы учебника подготовлены авторами на основе лекций, прочитанных ими в течение ряда лет студентам различных форм обучения по дисциплинам: “Проектирование информационных систем”, “Базы данных”, “Имитационное моделирование экономических систем”, “Интеллектуальные информационные системы”, “Информационные технологии” и “Информационная безопасность”.

В учебнике основное внимание уделено методологическим основам применения средств автоматизации профессиональной деятельности, теории и практике моделирования экономических информационных систем, а также основам построения и использования систем искусственного интеллекта.

Для студентов высших учебных заведений, а также преподавателей и научных сотрудников, занимающихся решением перечисленных проблем.

Подписано в печать 20.09.2021. Формат 60×84 1/16.

Печать офсетная. Бумага газетная. Печ. л. 24,75.

Тираж 100 экз.



9 785394 047831 >

Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>»  
129347, Москва, Ярославское шоссе, д. 142, к. 732

Тел.: 8 (495) 668-12-30, 8 (499) 182-01-58

E-mail: sales@dashkov.ru — отдел продаж;  
office@dashkov.ru — офис; <http://www.dashkov.ru>

ISBN 978-5-394-04783-1

© Балдин К. В., Уткин В. Б., 2011

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....</b>	<b>7</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>9</b>
<b>1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ЭКОНОМИКЕ .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1. Автоматизированные экономические информационные         системы и их элементы .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1.1. Основные понятия и определения .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1.2. Классификация автоматизированных                 информационных систем .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1.3. Место информационных и расчетных задач                 в составе программного обеспечения ЭВМ .....</b>	<b>25</b>
<b>1.1.4. Классификация информационных                 и расчетных задач .....</b>	<b>33</b>
<b>1.2. Основы проектирования элементов программного         обеспечения информационных систем .....</b>	<b>36</b>
<b>1.2.1. Основные требования к информационным,                 расчетным задачам и их комплексам .....</b>	<b>36</b>
<b>1.2.2. Принципы разработки информационных,                 расчетных задач и их комплексов .....</b>	<b>41</b>
<b>1.2.3. Содержание работ на этапах создания                 информационных, расчетных задач                 и их комплексов .....</b>	<b>47</b>
<b>1.2.4. Порядок внедрения информационных,                 расчетных задач и их комплексов .....</b>	<b>52</b>
<b>1.2.5. Порядок использования информационных,                 расчетных задач и их комплексов в практике                 работы органа управления .....</b>	<b>56</b>
<b>1.3. Информационное обследование профессиональной         деятельности .....</b>	<b>57</b>

1.3.1. Объекты автоматизации в системе организаций .....	58
1.3.2. Характеристика подходов к автоматизации управленческой деятельности .....	63
1.3.3. Порядок проведения информационного обследования управленческой деятельности .....	67
1.3.4. Информационные модели объектов автоматизации ...	70
1.4. Оперативная постановка задачи .....	73
1.4.1. Оперативная постановка математической модели .....	74
1.4.2. Особенности оперативных постановок информационных, вычислительных задач и их комплексов .....	81
1.4.3. Оперативное описание информационных и расчетных задач .....	84
1.5. Информационная безопасность экономических систем .....	85
1.5.1. Сравнительный анализ стандартов информационной безопасности .....	86
1.5.2. Исследование причин нарушений безопасности .....	105
1.5.3. Способы и средства защиты информации .....	110
1.5.4. Формальные модели безопасности .....	117
1.5.5. Шифрование — специфический способ защиты информации .....	122
1.5.6. Защита информации от компьютерных вирусов .....	131
1.6. CASE-технологии проектирования автоматизированных информационных систем .....	147
1.6.1. Жизненный цикл программного обеспечения информационной системы .....	150
1.6.2. RAK-технологии прототипного создания приложений .....	154
1.6.3. Структурный метод разработки программного обеспечения .....	159
1.6.4. Методологии проектирования программного обеспечения .....	176
<b>2. БАЗЫ ДАННЫХ .....</b>	<b>197</b>
2.1. Принципы построения и этапы проектирования базы данных .....	197
2.1.1. Основные понятия и определения .....	197
2.1.2. Описательная модель предметной области .....	205
2.1.3. Концептуальные модели данных .....	215

2.1.4. Реляционная модель данных .....	226
2.1.5. Операции реляционной алгебры .....	230
2.2. Нормализация файлов базы данных .....	239
2.2.1. Полная декомпозиция файла .....	239
2.2.2. Проблема дублирования информации .....	241
2.2.3. Проблема присоединенных записей .....	244
2.2.4. Функциональная зависимость полей файла .....	247
2.2.5. Нормальные формы файла .....	250

### 3. ТЕХНОЛОГИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ

<b>ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ .....</b>	<b>254</b>
3.1. Методы моделирования систем .....	254
3.1.1. Математическая модель системы .....	256
3.1.2. Классификация математических моделей .....	258
3.2. Имитационные модели экономических информационных систем .....	264
3.2.1. Методологические основы применения метода имитационного моделирования .....	264
3.2.2. Классификация имитационных моделей .....	271
3.2.3. Структура типовой имитационной модели с календарем событий .....	281
3.3. Технология моделирования случайных факторов .....	287
3.3.1. Генерация псевдослучайных чисел .....	287
3.3.2. Моделирование случайных событий .....	296
3.3.3. Моделирование случайных величин .....	302
3.3.4. Моделирование случайных векторов .....	311
3.4. Основы организации имитационного моделирования .....	318
3.4.1. Этапы имитационного моделирования .....	318
3.4.2. Языки моделирования .....	325

### 4. ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ

<b>И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ .....</b>	<b>330</b>
4.1. Методологические основы теории искусственного интеллекта .....	330
4.1.1. Краткая историческая справка .....	330
4.1.2. Основные понятия и определения теории интеллектуальных информационных систем .....	333
4.1.3. Классификация интеллектуальных информационных систем .....	339
4.2. Методы представления знаний .....	345

4.2.1. Знания и их свойства .....	345
4.2.2. Классификация методов представления знаний .....	350
4.3. Этапы проектирования экспертных систем .....	360
4.3.1. Структура и назначение экспертных систем .....	360
4.3.2. Классификация, этапы и средства разработки экспертных систем .....	367
4.4. Основы построения и использования механизмов логического вывода .....	373
4.4.1. Механизм логического вывода в продукционных системах .....	374
4.4.2. Понятие о механизме логического вывода в сетевых системах .....	378
4.4.3. Понятие о механизме логического вывода во фреймовых системах .....	380
4.4.4. Механизм логического вывода в диагностических системах байесовского типа .....	384
<b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>390</b>